

中国石油和化学工业优秀教材
高 等 学 校 教 材

科技论文 写作入门

第三版

张孙玮 吕伯昇 张 迅 编著



化学工业出版社

中国石油和化学工业优秀教材
高等学校教材

科技论文写作入门

第三版

张孙玮 吕伯昇 张 迅 编著



化学工业出版社

· 北 京 ·

理、工、农、医等科技类各专业学生的科技论文写作,是学生素质教育和能力培养的重要组成部分,是高等学校注重科技创新教育而开设的新课程。本书是为该课程组织编写的配套教材,书中系统地介绍科技论文的概念、特点和写作要领,深入浅出地介绍了论文标题、作者署名、通讯地址、摘要和外文摘要、关键词、正文、结论、致谢、附录、参考文献的准确撰写及图表制作的要点。

本书可作为高等院校科技论文写作课程的教材,也是在职科技人员撰写科技论文时理想的参考读物。

图书在版编目(CIP)数据

科技论文写作入门/张孙玮,吕伯昇,张迅编著.-3
版.-北京:化学工业出版社,2007.5
高等学校教材
ISBN 978-7-122-00130-6

I. 科… II. ①张…②吕…③张… III. 科学技术-
论文-写作-高等学校-教材 IV. H152.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 036655 号

责任编辑:宋林青 何曙霓	文字编辑:吴开亮
责任校对:陈 静	装帧设计:史利平

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印 刷:北京市振南印刷有限责任公司
装 订:三河市宇新装订厂
850mm×1168mm 1/32 印张7½ 字数195千字
2007年5月北京第3版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899
网 址:<http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:14.00 元

版权所有 违者必究

前 言

作为培养读者科技论文写作能力、提高读者科学素质而开设的科技论文写作课程的配套教材，本书自与读者见面以来，颇受肯定。有许多读者热情地给我们写信请教问题。自我国实行改革开放，贯彻科教兴国之策以来，经济快速发展，科技创新意识日趋深入人心。在这样的大环境中，民众的科学素质不断提高，创新发明活动越来越普及，科技论文的写作也成为一种必要。许多科技工作者除自己身体力行从事科技探索之外，还热情地把帮助、指导民众掌握科技创新的要领乃至论文写作作为己任，其意义是十分深远的。由此联想到春秋战国时代，当时奴隶制度开始崩溃，政治经济及社会体制发生根本变化，农奴解放、商贾抬头，一些才智之“士”思想活跃，纷纷迈出革新步伐。当时的“士”是贵族的末一级，也是有才能的人的通称，是有知识技能的专家。在此社会体制变革之际，原本是为贵族政治服务的“士”，逐渐发展成为以自由职业为生的特殊阶级，开始依据自己的知识技能服务于社会，将以前只有贵族才能享受的教育传授于民众间，提倡“思以其道易天下”，诸子百家开始兴起。而第一个开门授徒的学者，便是孔子。他主张“有教无类”，是第一个将学术和教育大众化的开门人。孔子自己博学多能、有宏大志向，他培养学生的目标在于成“人”，成为服务国家之人。他的教学内容广博、注重实际，但更注重人格的修养，因此，他的教学思想和成果，流芳百世。

孔子及其弟子在实施教学时，并无现代教育中所使用的教科书，当时的教学是以讲授和讨论方式进行的。《论语》是孔子及其弟子的言行辑录，因为言之以理、动之以情，说的是思想和行为的规范，所以成为中国及许多国家读了千年的教科书，并经过历代文

人、学者的阐释、发挥，使其内涵及其文化、社会价值不断发扬光大，其中汇聚的政治、历史、哲学、文化、人生观、世界观方面的观念，已根深蒂固地融入了我们民族的血液之中，熔铸成我们的民族性。可见教育、教学、教材对一个民族、一个国家来说意义是何等之大。

由于科技论文写作是一门培养能力的课程，所以，本教材不需要老师照本宣科，只需就论文的概念、论文选题的要领、论文写作准备和论文写作的难点做启发性的讲授；本教材中的许多内容可以留给学生自学、思考，加以领悟；有的内容只需泛读了解，部分内容就像工具书一样，供需要时索查、参考。同时，我们不主张只讲技术性内容而舍本逐末地忽略学习方法和要领的讲授。自古以来，我国的大学问家游学授课时，除讲授知识之外，必然要现身说法地讲述治学之道，他们认为人的世界观、人生观、道德观、教育观是相关一体的，且认为“格物、致和、正心、修身、齐家、治国、平天下”是一脉相传、循序渐进的。因此，在再版修订之际，我们希望进一步提高本书的可读性和实用性。继承我国自古以来教学读物的优良传统，克服教材内容读来枯燥无味、从中无法得到启发的弊端。科技论文写作能力的培养与科学技术的基本理论和基本知识的教学不同，更多地需要读者自己去思考、去领会，才能从中得益。例如，对于撰写论文的准备工作，教材中所叙述的，仅仅是关于撰写科技论文的技术性方面的准备工作。而撰写论文的准备过程，是最具体、最实际的学习过程。其实，除了教材中所叙述的技术性方面的准备工作之外，更为重要的准备工作是撰写论文的思想准备，虽然在书中少有论述，却极为重要，甚至影响到论文的质量和完成的情况。关于进一步提高本书的实用性，是指教材中所叙述的内容必须符合读者实际的需要。此次我们增加的工程硕士学位论文一章，便是按照读者的愿望并参照国家和相关规定写成的。由于我国开展工程硕士学位教育时间尚短，因此，该章内容也待不断完善。

在论文的准备和写作过程中，要严格地要求自己，养成良好

的、甚至优秀的习惯。古希腊哲学家亚里士多德曾说：“优秀，是一种习惯。认真，是一种优秀的习惯。”要把自己认真处事的行为变成习以为常的行动，习惯性地接受新事物、去创造性思考，习惯性地认真准备，习惯性地与他人友好合作，久而久之，就养成了优秀的习惯！

错误和缺点也是机会：要善于发现他人研究中的缺点、错误，因为这种发现意味着创新、意味着超越。在论文的准备和写作过程中，不要怕出现缺点和错误。要善于发现自己学习、研究乃至论文准备中的缺点、错误，因为这种发现便是进步、便是提高。

因此，科技论文的写作绝不是技术性的工作，而更重要的是思想方法的问题，是思想认识的问题。

我国有句名言，叫做“有志者，事竟成！”认为一个人能否成功，关键在于其心态。成功者以积极的心态面对现实，称为 PMA (positive mental attitude)，即积极向上心态。反则称为 NMA (negative mental attitude)。在生活、学习、研究或工作之中，遇到困难时，我们仍应以积极、乐观的心态面对现实，认为困难是可以克服的，乐趣往往就在排除困难之后。

愿积极向上的心态陪伴我们直到永远。

作者

2007 年 1 月

第一版前言

创新意识的建立，往往伴随着思维方式的改变，乃至生活方式的更新。在此第三个千年纪到来之际，面对树立在我们面前的人文、科技支撑的伟大丰碑，享受着前人所累积的硕果的同时，我们清楚地意识到，时代前进的滚滚步伐，永不停息，任重道远。所谓创新，其唯一的特征是不与已经存在的重复。重复，意味在原平台上回旋，没有提高。而唯有创新，才意味着提高，反映出从原平台提高到一个新的台阶。只有这样，才能一步步走向新的高度。这正是我们所期待的运动轨迹。

创新意识是需要潜心培养的，这种意识俗称灵感，她是智慧的火花，这种纵现即逝的闪念，常常是创新意识产生的前奏。智慧的火花并非像夏夜天幕中的流星，可以仰望期待，不需付出投入就能得到。创新意识更多地赋予勤奋者、探索者。勤奋学习、博览群书、精于观察、善于思考，是智慧产生的温床，而在观察、思考的同时，采取类比、联想、拓展、移植的方法，更是创造者习惯运用的手法，是值得汲取的宝贵经验。

创新，更重要的在于行动，在于实践。智慧的火花既美丽，又可贵，但这种“火花”，这种灵感需要一步步地周密构思，深思熟虑，才能去伪存真，由表及里，成为完整的计划及方案。这种计划和方案，需要付之于实践，直至变成实实在在的成果。这种成果，还有待于产业化，只有这样，才能使人类共享。

科技论文写作，只不过是人们在创新作业中的一环，但是这一环节，在进入新世纪、新千年之际，在信息时代的推进中显得愈来愈重要，且已经成为科技工作者、成为愈来愈多的人才素质的体现。科技论文的内容可以精彩纷呈，而其写作却要求非常规范和严

格，以至于任何科技工作者都得花费一些时间和精力来熟悉它、了解它。如不好好钻研一番科技论文的写作规范便自以为是地下笔，则免不了出差错，既让读者费解，也减低了创新成果自身的价值，是不可取的。我们这本入门读物，是在研读了国内外许多同类作品的基础上，参照国家规定的相应标准，结合作者自己的教学和写作经验而写成的，以奉献给读者。相信在不久的将来，这类读物将会更多、更成熟。

我们在长期的教学中成长，深感教学工作的重要，教学离不开教材。在欧美许多国家，早已在高校开设有“Writing Research Paper”（研究论文写作）等课程，也有相应的教材。在我们国家，也必然会在愈来愈多的高校开设这类课程。而这本书，便是我们在多年教学工作的基础上写成的，并推荐作为该课程的教材使用。当然，本书中一定存在着种种谬误和缺点，恳请指正，以求在再版中逐步完美。

作者

1999 年 11 月

目 录

绪论	1
1 科技论文写作浅说	7
1.1 从科技论文写作说起	7
1.2 新世纪特征的思考	9
1.3 迎接挑战,完善自我	13
1.4 提高写作能力是素质改善的标志	14
习题与思考题	24
2 科技论文概述	25
2.1 科技论文的概念和特点	25
2.1.1 创造性	26
2.1.2 科学性	29
2.1.3 学术性	30
2.1.4 实践性	31
2.2 科技论文的分类	32
2.2.1 研究报告	33
2.2.2 学位论文	34
习题与思考题	38
3 科技论文的写作	39
3.1 科技论文的写作过程	39
3.1.1 材料准备和构思	39
3.1.2 起草	42
3.1.3 修改	44
3.2 科技论文的写作要求	47
3.2.1 理论型论文	47
3.2.2 实验型论文	48
3.2.3 描述型论文	51
习题与思考题	58
4 科技论文的表述形式	59
4.1 概述	59

4.2 科技论文的规范形式	63
4.2.1 规范形式的意义和作用	63
4.2.2 规范形式的构成部分	65
4.3 科技论文的简略形式	69
4.3.1 研究简报	69
4.3.2 摘要	70
4.3.3 快报	72
4.3.4 题录	77
4.4 科技论文的特殊形式	80
4.4.1 综述	80
4.4.2 墙报	82
习题与思考题	84
5 科技论文的构成	86
5.1 概述	86
5.2 标题	87
5.2.1 标题的拟定要点	87
5.2.2 标题与论文主题的关系	89
5.2.3 注意事项	90
5.3 署名	91
5.3.1 署名的意义	91
5.3.2 署名的原则	93
5.3.3 署名的形式	94
5.4 作者的工作单位	95
5.4.1 标述原则	96
5.4.2 标述方法	97
5.5 摘要	98
5.5.1 摘要的概念	98
5.5.2 摘要的写作要求	100
5.5.3 关于英文摘要	101
5.6 关键词	103
5.6.1 关键词的含义	103
5.6.2 关键词的确定及标引方法	104
5.7 正文	105

5.7.1	引言	106
5.7.2	证明或实验过程	109
5.7.3	实验结果和讨论	124
5.8	结论	124
5.9	附录	126
5.10	致谢	129
5.10.1	致谢的要点	129
5.10.2	致谢对象	129
5.11	参考文献	131
5.11.1	概述	131
5.11.2	参考文献标注方法	132
5.11.3	参考文献的著录项目和著录格式	136
5.11.4	注意事项	139
5.11.5	关于缩写	145
	习题与思考题	148
6	科技论文中的技术问题	149
6.1	专业技术语言	149
6.2	数字的使用	163
6.2.1	汉字数字的用法	163
6.2.2	阿拉伯数字的用法	164
6.3	图和表的制作	166
6.3.1	图的制作	166
6.3.2	表的制作	167
	习题与思考题	170
7	毕业论文浅说	171
7.1	毕业论文概述	171
7.2	毕业论文的选题	174
7.3	毕业论文写作的准备	176
7.4	毕业论文写作的要求	177
7.5	毕业论文答辩的准备	179
	习题与思考题	181
8	工程硕士专业学位论文概论	182
8.1	工程硕士专业学位研究生浅说	182

8.2	工程硕士学位论文的准备过程	187
8.2.1	工程硕士研究生学位论文的准备工作	187
8.2.2	工程硕士学位论文的开题报告和中期检查	190
8.3	工程硕士学位论文的写作要求	191
8.3.1	概述	191
8.3.2	论文选题的基本要求	192
8.3.3	论文形式的基本要求	192
8.3.4	论文内容要求	193
8.3.5	论文形式的规范要求	194
8.4	关于论文的答辩和发表	195
8.4.1	论文答辩	195
8.4.2	论文的评价标准	196
8.4.3	学位论文的发表	197
8.4.4	学位授予	197
	习题与思考题	198
9	附录	199
9.1	科技论文中常用符号与词头	199
9.1.1	希腊字母	199
9.1.2	数字词头	200
9.1.3	基本单位词头	200
9.2	法定计量单位	201
9.2.1	概述	201
9.2.2	SI 基本单位	201
9.2.3	SI 基本单位的定义	202
9.2.4	SI 导出单位	203
9.2.5	可与 SI 并用的我国法定计量单位	204
9.2.6	文稿中应停止使用的单位	204
9.2.7	单位使用的注意事项	206
9.3	中华人民共和国国家标准 GB 7713—87 (摘录)	207
9.4	中华人民共和国国家标准 GB/T 14706—93	216
	习题与思考题	223
	后记	224

绪 论

《科技论文写作入门》是高等院校近年来才开始开设的课程，本教材是为该课程配套而编写的。为了把本书写出特色来，我们的写作群体由不同年龄、不同专业、在不同高校任教的教师组合而成，我们的任务是编写一本面向 21 世纪的新教材，是以年轻一代为主要对象，是写给所谓的“新新人类”阅读的。而如果不了解年轻一代人的特点、个性，不懂得他们的兴趣，不理解他们的情感，仍按照传统的大学教材来撰写，那么写出的教材将令他们感到乏味、枯燥，难以激发他们的学习兴趣和积极性，其学习这门课程的收获也将是有限的。

年轻一代的闪光点

教材是学生吸收知识的“脐带”，在着手编写教材时，应充分认识到年轻一代的长处和特点，“因材施教”，才能起到事半功倍的效果。应该看到他们是有着鲜明时代特征的新生代，他们具备的许多优势是年长一代所不及的。

英语水平普遍较高 在过去几十年的高等教育中，外语曾被轻视或不被重视，所以，现在 50 岁以上的一代人，普遍存在英语沟通障碍。而现在高中生的英语水平已相当高，加上改革开放以来学生对外语学习的积极性大大提高，年轻一代使用英语来提高信息交换和交流的能力不容低估，应该勉励他们进一步学好英语、用好英语。

使用电脑的能力强 在经济信息和科技知识愈来愈受关注的今天，日新月异的计算机技术及其应用已经渗透到人们的工作、学习、生活和休闲等各个方面，并成为其不可分割的组成部分。就电

脑应用而言，无论是在操作的熟练程度上还是在利用率上，年轻一代特别是在校大学生的优势是很明显的。如何指导年轻一代充分发挥自身优势，从而挖掘学习潜力，是我们面临的新课题之一。

接受新事物、新技术的能力强 在科技飞速发展的今天，新事物、新科技层出不穷，年轻人则紧跟潮流、好学上进。早在 2003 年春“非典”肆虐之际，手机“短信”火暴，每天发送量达 3 亿条，使“拇指文化”大行其道。而其主角就是“新新人类”，他们通过“短信”，与朋友、同事幽默调侃，交流信息与情感。“短信”快捷、方便、经济、含蓄，深深地吸引着 15~25 岁间的年轻人。又如 Google^① 几乎是年轻一代的搜索伴侣，如果有人问：“Google 是什么？”他们便会惊讶地大笑，心想“Google 都不知道，也太土了吧？”要知道，搜索在现代社会生存中具有重要的意义，是扩大视野、融入社会的重要途径。这或许就是两代人之间的“代沟”。

新形势下的教学

在新形势下，我国已把高等教育的发展列为国家最重要的兴邦举措，把高等教育的改革与发展看成是国家可持续发展的最重要因素之一。国家的大政方针已定，具体执行还要靠在教学第一线的教师们的实际行动。作为教师行列中新、老成员的我们，在此愿抛砖引玉，提出陋见，与广大同仁切磋教学技艺并共勉。

革新教学方法 应该看到，在人类进步的历史长河中，每当科学技术出现革命性的变革、自然科学理论出现重大发展时，作为以专门培养人才为己任的高等教育必然会出现教育方法、教育制度的

① Google 是目前最常用的搜索引擎。Google 一词由英文单词 Googol 变化而来，是美国数学家 Edward Kasner 的侄子 Milton Sirotta 创造的一个新词，它表示 1 后边带有 100 个零的天文数字。使用这个词代表了公司想征服网上无穷无尽资料的雄心。必须指出，使用 Google 这个搜索引擎的关键词语及其相应的关键词的搜索结果也不断变化。例如若以“整句语”做关键词的搜索结果与使用某些关键词的搜索结果相同，则标志着搜索范围加大，会造成不便。当然，有变化才有进步。同时，搜索引擎的使用也不是万能的，在使用搜索引擎的同时，还应该充分使用图书馆的文献资料来检索。

重大改革。19 世纪中期，当欧洲工业革命深化、近代自然科学有了重大发展、具有奠基意义的万有引力等几大规律俱被发现时，大学教育的思想观念大讨论也随之而来，其中很有代表性的是英国著名教育家约翰·亨利（1801～1890 年）的新教育理论。他主张在大学教学中通过自由活泼的学习交往，让学生获得新思想、新知识和适合现实任务的技能；反对死板的、强制性的教育。他论述了知识交流和扩增知识、启发思想之间的辩证关系，认为大学教育不仅仅是让学生将知识被动地接纳到脑子里，关键是加以消化，转化为能启发思想的创造能力，认为这样才是真的扩增知识。亨利反对不懂得观察、不会概括归纳，只会就事论事依样画葫芦的现象，他认为这样尽管见闻很广，但并非“具有渊博的学识或精通哲理”。上述这些思想见解，对于今天的教育仍是有益的。

在我国清代后期，当西方列强的坚船利炮打破了我国闭关自守的格局之后，以注重自然科学基础知识和应用技术的“西学”开始引起国人的重视，“中、西学之争”也随之而来。“中学”、“西学”除了教学科目、教学内容大相径庭之外，其教学方法的不同也是一个重要方面。传统“中学”的主要教学方法是朗读和背诵；而“西学”的教学方法则以讲解和演习为主。相对而言，代表当时科学技术成就而言的“西学”的先进性是不言而喻的。因此，大约从 1895 年北洋西学堂即北洋大学（现称天津大学）创办始，在我国教育史上出现了开创参照欧、美模式高等学校的第一个高潮。只是在西式大学中，注重发挥二者之长，注重其相互结合而求得相得益彰。

现在，随着科学技术的快速发展和高校课程内容的不断更新，我们的教学方法也必须与时俱进、推陈出新。

传授学习经验 教师在教学环节中的另一个任务，便是在讲授课程内容的同时，向学生传授学习经验，帮助学生掌握良好的学习方法，这就称作为“授人以渔”，让学生在走出校门之后，能自己去接受新知识，并在此基础上学会创新、创造的手段和方法。

避免在学习上一知半解、不求甚解，要追根究底地弄懂事物的

规律性，追求“知其然，亦知其所以然”，是学好各门功课的重要诀窍；学以致用、推陈出新，以借鉴、模仿、类比、移植等为手段，把学到的知识拓展应用，也是学习的窍门。总之，教师应启发式地讲授课程内容，避免学生刻板地死记硬背，这样才能达到触类旁通的功效。

注重素质培养 教书育人，绝不应该仅仅是教育工作者的口号，而应该是自己的行为准则和行动纲领。应该明确，任何要在学业上、事业上有所作为者，必须要有良好的素质为支撑，否则即便是知识、技能都学好了，也不会真诚地奉献于社会。不弄虚作假、不投机取巧是做学问和追求事业者的基本素质，凡事以实事求是的科学态度来对待，看似辛苦一些，但最后得到的却是“真经”，能为以后的有所作为打下坚实的基础。也正因为如此，凡是有大志者都是不怕艰辛、不轻易借助外力以求成功的，都要脚踏实地地作不懈努力，排除侥幸心理，讲究实事求是。这是科技工作者必备的基本素质。

把智慧奉献给你，我的朋友

智慧奉献给勤奋，

成功奉献给毅力。

拿什么奉献给你，我的朋友！

在你开始本课程学习之际，我们谨把本书奉献给你，作为你打开智慧宝库的敲门砖，作为你创造发明的工具箱；同时，我们期盼你从本课程开始，努力创造一套适合自己特点的学习方法。有效的学习方法大致有以下特征。

独立钻研 独立钻研又称自我学习，概括地说，就是“自我导向、自我激励、自我监控”的学习。具体地说，它具有以下几个方面的特征：学习者参与确定对自己有意义的学习目标，自己制定学习进度，参与设计评价指标；学习者积极发展各种思考策略和学习策略，在解决问题中学习；学习者在学习过程中有情感的投入，学习过程有内在动力的支持，能从学习中获得积极的情感体验；学习

者在学习过程中对认知活动能够进行自我监控，并作出相应的调适。

独立钻研或自主学习是指教学条件下的学生的高品质的学习。所有的能有效地促进学生发展的学习，都一定是自主学习。大量的观察和研究证明，只有在以下情况下，学生的学习才会是真正有效的学习：感觉到别人在关心他们；对他们正在学习的内容很好奇；积极地参与到学习过程中；在任务完成后得到适当的反馈；看到了成功的机会；对正在学习的东西感兴趣并觉得富有挑战性；感觉到他们正在做有意义的事情。要促进学生的自主发展，就必须最大限度地创造能让学生自主学习的情境与氛围。

合作学习 合作学习是指学生间为了完成共同的任务，自觉自愿地组合在一起，相互研究，共同合作，甚至有明确责任分工的互助性学习。它有以下几个方面的要素：积极承担在完成共同任务中个人的责任；积极的相互支持、配合，特别是面对面的促进互动；期望所有学生能进行有效的沟通，对于各人完成的任务进行小组加工；对共同活动的成效进行评估，寻求提高其有效性的途径。

合作动机和个人责任是合作学习产生良好教学效果的关键。合作学习将个人之间的竞争转化为小组之间的竞争，有助于培养学生的合作精神、团队意识和集体观念，又有助于培养学生的竞争意识与竞争能力；合作学习还有助于因材施教，可以弥补一个教师难以面向有差异的众多学生教学的不足，从而真正实现使每个学生都得到发展的目标。合作学习由于有学习者的积极参与、高密度的交互作用和积极的自我钻研，使教学过程远远不只是一个认知的过程，同时还是一个交往与审美的过程。合作学习可以帮助学生通过共同工作来实践其社会技能。在合作式的小组学习活动中可以培养学生的领导意识、社会技能和民主价值观。

探究学习 所谓探究学习即从学科领域或现实社会生活中选择和确定研究主题，在教学中创设一种类似于学术（或科学）研究的情境，通过学生自主、独立地发现问题、实验、操作、调查、信息搜集与处理、表达与交流等探索活动，获得知识、技能，特别是获